

Jawab LIMA soalan sahaja, termasuk salah satu soalan daripada soalan 6 atau 7.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (6 muka surat).

1. (a) Apakah perbezaan antara seramik tradisional dengan seramik peringkat maju? Berikan TIGA contoh produk daripada setiap kategori bahan tersebut.
(40 markah)
- (b) Serbuk alumina boleh disediakan secara klasik dan kimia. Senaraikan kaedah-kaedah tersebut dan terangkan dengan terperinci salah satu daripadanya.
(60 markah)

2. (a) Sekam padi telah digunakan sebagai bahan mentah untuk menyediakan serbuk silikon nitrida melalui proses penurunan karboterma. Ciri-ciri serbuk tersebut adalah seperti berikut:

Luas permukaan tentu ($\text{m}^2 \text{ kg}^{-1}$)	6800
Saiz zarah (μm)	0.28
Nitrogen (%)	37.94
Oksigen (%)	2.40
Karbon (%)	0.40
Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MgO & CaO (%)	0.30
Nisbah α/β	99/1

- (i) Terangkan secara ringkas bagaimana luas permukaan tentu, kandungan nitrogen dan oksida-oksida logam ditentukan.

- (ii) Bagaimanakah saiz zarah boleh mempengaruhi proses densifikasi?

(70 markah)

- (b) Terangkan dengan ringkas teknik-teknik pembentukan pita dalam penghasilan kepingan seramik yang panjang dan nipis.

(30 markah)

3. (a) Terangkan mekanisme pensinteran fasa cecair. Bagaimanakah mekanisme ini berbeza dengan mekanisme-mekanisme keadaan pepejal dan vitrifikasi?

(60 markah)

- (b) Bermula dengan Persamaan Coble, tunjukkan bahawa kadar densifikasi bagi penekanan panas dinyatakan sebagai

$$\frac{d\rho}{dt} = A \frac{D_s \Omega \omega P_a}{k T G^3}$$

dengan A ialah pemalar Coble, D_s ialah pekali pembauran sempadan butir, Ω ialah jumlah spesis membaaur, ω ialah ketebalan lapisan sempadan butir, P_a ialah tekanan, k ialah pemalar Boltzmann, T ialah suhu mutlak dan G ialah saiz min butir.

(40 markah)

4. Jelaskan dengan ringkas tajuk-tajuk berikut:

- (a) Orientasi digemari.
- (b) Sempadan bersudut kecil.
- (c) Keretakan terma.
- (d) Indeks pembiasan silika.
- (e) Bahan feromagnet.

(100 markah)

5. (a) Keliangan mempengaruhi sifat-sifat jasad seramik. Terangkan dengan ringkas apakah kesan keliangan terhadap kekuatan mekanik, pengoksidaan, kakisan dan kekonduksian terma?

(50 markah)

- (b) Gambarajah berikut menunjukkan graf peratus pengembangan terma melawan suhu bagi beberapa jenis bahan. Purata pekali pengembangan terma suatu bahan boleh dianggarkan daripada graf tersebut pada sebarang julat suhu yang dipilih. Anggarlah purata pekali pengembangan terma bagi alumina dan silikon nitrida pada julat suhu di antara 30° - 1000°C . Berikan penjelasan ringkas tentang perbezaan nilai-nilai yang anda peroleh. (Rujuk gambarajah 1).

(50 markah)

6. (a) Apakah yang anda fahamkan dengan bahan tambah. Berikan peranannya dari segi kebaikan dan keburukan penggunaannya di dalam simen.

(50 markah)

- (b) Berdasarkan hasil eksperimen yang diberikan di bawah, bincangkan perbezaan peranan yang dimainkan oleh bahan-bahan tersebut. (Rujuk gambarajah 2).

(50 markah)

7. (a) Salah satu daripada faktor yang sangat menentukan kekuatan pasta simen atau pun konkrit simen adalah nisbah air/simen. Terangkan peranan air di dalam penghidratan simen dan kedudukannya di dalam struktur simen.

(50 markah)

- (b) Huraikan salah satu teori penghidratan simen yang anda ketahui.

(50 markah)

ooo0ooo